Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik; Dir. Prof. Dr. Kirschner.

Plastischer Ersatz von Unterkieferdefekten

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät

der

Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr.

vorgelegt von

Hellmuth Hoffmann,
Zahnarzt

Königsberg i. Pr.
1926

Referent: Prof. Dr. Schubert.

Korreferent: Prof. Dr. Kirschner.

Größere Kieferverletzungen, die einen plastischen Wiederaufbau erfordern, gehörten in Friedenszeiten zu den Seltenheiten. Erst der Weltkrieg mit seinem überraschend häufigen Auftreten führte es herbei, daß man sich mit der Wiederherstellung dieser in funktioneller und kosmetischer Hinsicht gleich schwer Verstümmelten eingehend mit dem Erfolg beschäftigte, daß die zu Beginn des Krieges gerade auf diesem Gebiet herrschende Unsicherheit späterhin durch das enge Zusammenarbeiten von Chirurg und Zahnarzt zu den schönsten Ergebnissen führte. Wie man nach modernen Grundsätzen bei schweren Unterkieferverletzungen den Wiederaufbau zu gestalten hat, soll folgender, in der chirurgischen Universitätsklinik beobachteter Fall zeigen.

Vorgeschichte: Drei Jahre vor Aufnahme in die Klinik erhielt Frau Anna F., 63 Jahre alt, an der polnischen Grenze von einem Soldaten einen anscheinend zu einer schweren Zerstörung des Unterkiefers führenden Schuß. Eine Schienenbehandlung wurde nicht durchgeführt. Allmählich soll sich die durch die Schußverletzung entstandene Weichteil- und Knochenlücke mit dem narbigen Gewebe überdeckt haben. Da aber die Nahrungsaufnahme immer schlechter wurde — die Kranke konnte den Mund nicht mehr schließen — und sie sich durch den Schlauch ernähren mußte, suchte sie zur weiteren Behandlung die hiesige chirurgische Universitätsklinik auf.

Befund: Die Kranke ist eine alte, infolge des schlechten Ernährungszustandes schwächliche Frau. Die sichtbaren Schleimhäute sind gut durchblutet. Die Haut läßt sich in Falten abheben. Die Zunge ist belegt, aber feucht. Der Brustkorb zeigt eine gute Wölbung und dehnt sich bei der Atmung regelmäßig aus, die Lungengrenzen verschieben sich frei. Ueberall findet man normales Atemgeräusch. Der Klopfschall ist rein. Die Herzgrenzen sind normal. Der Puls ist weich und regelmäßig. Der Bauch ist etwas eingezogen, überall gut eindrückbar. Die Gliedmaßen bieten keinen krankhaften Befund, die Gelenke sind frei beweglich.

Oertlicher Befund: Dem rechten Mundwinkel entsprechend findet sich eine fast markstückgroße Lücke in der Wange. Die Ränder derselben sind narbig, nach allen Seiten hin verzogen, namentlich nach dem Halse zu. Die rechte Hälfte des Unterkieferknochens fehlt bis auf einen kleinen Stumpf, während auf der linken

Seite noch ein den dritten Molaren tragendes Knochenstück vorhanden ist. Da die Verletzung auch die rechte Oberkieferhälfte beschädigt hat, kann man vom Munde aus in die rechte Kieferhöhle hineinsehen. Die Zunge ist unbeschädigt.

Röntgenbild: Auf der linken Kieferhälfte befindet sich ein zirka 4 Zentimeter langes Knochenstück, das den dritten Molaren trägt. Rechts besteht noch ein kleiner Stumpf. Sonst fehlt die ganze Mandibula.

Operation 1. Akt (Prof. Dr. Kirschner) in örtlicher Betäubung:

Der den Biß störende, stark verschobene kleine Rest der rechten Unterkieferhälfte wird entfernt, zumal es aussichtslos erscheint, ihm auf prothetischem Wege die richtige Stellung zu geben. Zur Entfernung des Knochenstückes muß der ausgedehnten Narbenmassen wegen die rechte Wange vom Mundwinkel aus 4 Zentimeter weit quer gespalten werden. Nunmehr gelingt die Auslösung aus dem Kiefergelenk ohne Schwierigkeit. Weiterhin wird der Rest der linken Unterkieferhälfte von einem Schleimhautschnitt aus freigelegt und so zugepaßt, daß er durch eine Drahtnaht (Lötung) mit einer Kautschukprothese, die den gesamten, verloren gegangenen Unterkiefer ersetzt und sich in das rechte Kiefergelenk stützt, vereinigt werden kann. Die Weichteilwunde wird durch einige Situationsnähte geschlossen.

7. 11. 25. Die Prothese hat nicht gehalten, der Drahtring ist von dem Knochenstumpf abgeglitten. Es erfolgt Herausnahme der Prothese.

10. 11. 25. Nach Abänderung der Prothese — sie ist jetzt mit einem zuschraubbaren Metalltrichter versehen, der den Knochenstumpf umgreift — wird sie wieder eingesetzt. Im Anschluß daran findet ambulante Behandlung im zahnärztlichen Universitätsinstitut statt, woselbst die Zähne des Oberkiefers zur späteren Befestigung einer Dauerprothese entsprechend vorbereitet werden.

Am **5. 1. 26** wird die an den vier, im Oberkiefer befindlichen, mit Goldkronen versehenen Zähnen zu befestigende Dauerprothese eingesetzt.

1. 3. 26. Operation 2. Akt (Prof. Dr. Kirschner) in örtlicher Betäubung:

Zum Ersatz der rechten Wange wird in der Schläfengegend ein vor dem Ohr gestielter, die Arteria temporalis enthaltender Hautlappen gebildet. Die Rückseite desselben, sowie seine Entnahmestelle werden mit Thierschschen Epithelläppchen bedeckt. Nach Zwischenlagerung von Gaze wird der Lappen in seine alte Lage zurückgebracht und dort durch einige Nähte festgehalten.

12. 3. 26. Nach Abnahme des Verbandes zeigt sich, daß die Thierschschen Läppchen auf beiden Wundflächen restlos angeheilt sind, daher Fortsetzung der

Operation 3. Akt (Prof. Dr. Kirschner) in örtlicher Betäubung:

Der Lappen wird durch Verlängerung seines Stieles bis in die Gegend des Kieferköpfchens beweglich gemacht. Gleichzeitig wird der Stiel des Lappens allseitig in Form eines Rundstieles vernäht. Der neu entstandene Hautdefekt wird wiederum mit Thierschschen Läppchen bedeckt.

17. 3. 26. Operation 4. Akt (Prof. Dr. Kirschner) in örtlicher Betäubung:

Nach weiterer Stielung des Lappens gelingt es, ihn derartig zu drehen, daß er sich ohne Spannung in die Lücke des rechten Mundwinkels einpassen läßt. Die Ränder der Lücke werden derart aufpräpariert, daß eine Haut- und Schleimhautwundfläche entsteht, die nach Anfrischung des Lappenrandes mit der Haut bzw. der Epithelseite des Lappens vernäht werden. Nach allseitiger Einnähung des Lappens wird die Unterkieferprothese erneut eingesetzt und an einer Oberkieferzahnschiene durch eine Drahtumschnürung befestigt.

20. 3. 26. Der eingenähte Lappen ist durchweg gut ernährt. Zur Entfernung der die Kosmetik stark störenden Behaarung des Lappens wird das Haarentfernungsmittel „Taky“ angewandt.

5. 4. 26. Täglich vorsichtiges Abklemmen des Lappenstieles mit einer federnden Darmklemme in steigendem Maße. Der Lappen wird zunächst etwas blaß und beginnt sich beim Abnehmen der Klemme wieder zu röten.

28. 4. 26. Operation 5. Akt (Prof. Dr. Kirschner) in örtlicher Betäubung:

Der Lappenstiel wird auf der der Wange zugekehrten Seite in der Längsrichtung aufgespalten und nach entsprechender Spaltung der Wange als weiteres Füllmaterial in sie eingepflanzt. Sorgfältige Vernähung der Wundränder des Lappens mit denen der Wange.

5. 5. 26. Sowohl der Lappen, als auch der neu eingepflanzte Stiel sind durchweg gut ernährt, die Wundränder fest verheilt; die Fäden werden entfernt.

18. 5. 26. Operation 6. Akt (Prof. Dr. Kirschner) in örtlicher Betäubung:

Der Gegend des rechten Mundwinkels entsprechend wird der Lappen 2 Zentimeter weit quer eingeschnitten und die so entstehende Wundfläche mit aus der Umgebung herangeholter Schleimhaut bedeckt. Es erfolgt sorgfältige Vernähung der Wundränder des Lappens und Lippenrots.

5. 6. 26. Kosmetisches Resultat durchaus gut; der Mund ist in normaler Weite wiederhergestellt. Die Kranke wird auf ihren dringenden Wunsch nach Hause entlassen. Sie soll später die Klinik wieder aufsuchen, um auf plastischem Wege einen knöchernen Ersatz des verloren gegangenen Unterkiefers vornehmen zu lassen.

Untenstehendes Bild möge den Erfolg der plastischen Weichteiloperation zeigen.

Bei den Unterkieferbrüchen haben wir es mit sehr verschiedenartigen Störungen zu tun, die zunächst durch Behinderung der Atmung und durch Infektion unmittelbar lebensbedrohend sein und dann später durch Erschwerung der Nahrungsaufnahme und Sprache funktionelle Störungen hervorrufen können. Von ganz besonderer Bedeutung sind auch die, viele Unterkieferbrüche, namentlich Schußfrakturen begleitenden kosmetischen Störungen.

Zu den unmittelbar lebensbedrohenden Symptomen eines Unterkieferbruches gehört vor allem die Störung von seiten der Atmung. Wird beispielsweise bei einem doppelten Unterkieferbruch das durch die beiden schwachen Stellen der Eckzähne begrenzte Mittelstück herausgebrochen, so kann es durch den Zug der an der Spina mentalis ansetzenden Muskeln sofort zu einem die Atmungswege verlegenden Zurücksinken der Zunge kommen, da diese anatomisch zwangsläufig mit dem Kinn verbunden ist und nun ihren Halt verliert. Diese Gefahr wird um so größer sein, je ausgedehnter die Bruchverletzung ist. So sind sicher während des Krieges auch zahlreiche Verletzte mit Unterkieferschüssen in dieser Weise durch Erstickung zugrunde gegangen.

Dieser unmittelbar lebensbedrohenden Gefahr wird man in verschiedenster Weise zu begegnen versuchen. Kommt man zu einem derartig Schwerverletzten hinzu, so wird der erste selbstverständliche Eingriff in einem Nachvorneziehen der Zunge zu bestehen haben, was man in der einfachsten Weise mittels eines durch den Zungengrund gelegten Seidenfadens bewerkstelligt. Falls es erforderlich erscheint, kann dieses einmalige Nachvorneziehen der Zunge dadurch in einen Dauerzustand verwandelt werden, daß man den durch die Zunge gelegten Seidenfaden an einem extra-oralen Verband, beispielsweise an einem durch einen Stirnverband festgehaltenen, hakenförmig gebogenen Draht befestigt. Dadurch ist die Erstickungsgefahr beseitigt, der Atmungsweg freigelegt und die Schwellung des Mundhöhlenbodens und der Zunge verhütet.

Eine weitere Störung der Atmung kann dadurch zustande kommen, daß durch Schußverletzungen abgerissene Weichteillappen des Gesichtes, ähnlich wie die zurückgesunkene Zunge, den Eingang der Atmungswege verlegen, namentlich, wenn diese Lappen blutig durchtränkt und ihre Massen weit über die Norm vergrößert sind. Sofortiger Luftröhrenschnitt ist hier oft die einzige Rettung. Auch nach Abwendung der unmittelbaren Gefahr, besteht noch weiterhin die Möglichkeit, daß die Atmungswege durch das oft überraschende Auftreten von Weichteilödemen sekundär verlegt werden. Bekanntlich ist in dieser Hinsicht besonders das Glottisödem zu fürchten.

Weitere unmittelbare Gefahren werden durch Blutungen bedingt, und zwar weniger in dem Sinne, daß der stärkere Blutverlust als solcher zum Tode führt, als vielmehr durch die Tatsache, daß bei den schwerverletzten Kranken das in den Rachen hineinfließende Blut nicht ausgehustet werden und somit in verhältnismäßig kurzer Zeit zur Erstickung führen kann. Bei den zu schwereren Blutverlusten führenden Blutungen hat man zwischen den durch direkte Verletzung wichtiger Gefäße zustande gekommenen und einer im weiteren Krankheitsverlauf erfolgenden — zumeist septischen — Nachblutung zu unterscheiden.

Sind wirklich im Augenblick der Verletzung wichtige Gefäße, wie die Hauptäste der Carotis externa oder gar ihr Stamm mitbetroffen, so wird sich der Kranke, wie es im Kriege sicher oft vorgekommen ist, unmittelbar nach der Verletzung verbluten, bevor noch ärztliche Hilfe eintreffen kann. Blutungen aus den kleineren Arterien und Venen des Gesichts pflegen dagegen häufig selbst zum Stillstand zu kommen. Andernfalls wird man jederzeit durch die Unterbindung der Carotis externa die Blutung beherrschen können. Dagegen sind bei allen schweren Verletzungen, die im weiteren Krankheitsverlauf auftretenden Nachblutungen, sehr zu fürchten, die gerade bei Gesichts- und Kieferverletzungen infolge der fast stets vorhandenen Infektion der Wunde durchaus keine Seltenheit bilden.

Der sonstige, praktisch wichtige Unterschied zwischen offenen und geschlossenen Bruchformen spielt bei den Kieferbrüchen kaum eine Rolle, da es sich bei diesen fast ausschließlich um offene, d. h. also, mit der Außenwelt in Verbindung stehende Brüche handelt. Wenn es trotzdem zu Ausnahmen gehört, daß sich an einen ein-

fachen, glatten Kieferbruch eine Allgemeininfektion, ja sogar nur eine nennenswerte, örtliche Infektion anschließt, so wächst naturgemäß diese Gefahr mit der Ausdehnung des Kieferbruches und ist sehr groß bei allen Splitterfrakturen, also beispielsweise bei den Schußverletzungen. Gegen die Bekämpfung der drohenden Infektion wird man entsprechend der Ausdehnung des Kieferbruches nach den für die Behandlung aller übrigen Wunden bekannten Grundsätzen vorgehen, d. h., es wird bei frischen Verletzungen eine systematische Wundanfrischung vorgenommen werden müssen, wobei man sich aber mit Rücksicht auf die spätere Bruchheilung vor einer rücksichtslosen Ausräumung der in der Wundhöhle liegenden Knochensplitter zu hüten hat.

Die stets anzustrebende frühzeitige Schienung des Kieferbruches bietet neben ihren sonstigen Vorteilen — Freimachung der Atmungswege und Ermöglichung der Nahrungsaufnahme — den großen Vorzug, durch die absolute Ruhigstellung der Bruchenden auch den Heilungsvorgang des Knochenbruches weitestgehend zu unterstützen, wobei es erfahrungsgemäß sehr oft zur Einheilung auch von solchen Knochensplittern kommt, die völlig ohne Zusammenhang mit den Weichteilen lose in der Wunde liegen.

Kommt es beim Unterkieferbruch zu einer Infektion, so hat man durch Anlegen geeigneter Gegenöffnungen, gegebenenfalls durch Einlegen von Drainröhren für einen genügenden Abfluß der zumeist gerade bei Kieferbrüchen sehr reichlichen Wundabsonderungsprodukte Sorge zu tragen. Durch locker aufgelegte Gaze wird die Wunde nach außen hin abgeschlossen. Zu warnen ist gerade bei Kieferbrüchen vor zu fester Tamponade, da es dadurch zu leicht zu Sekretstauungen und fauliger Zersetzung der Wundabsonderungsprodukte kommt.

Nach Abwendung der unmittelbaren Gefahr in Gestalt von Verlegung der Atmungswege, Blutungsgefahr und Gefahr der Wundinfektion drohen für späterhin bei den Unterkieferverletzungen funktionelle Störungen in Form der mehr oder weniger behinderten Nahrungsaufnahme, gestörten Sprachtätigkeit und vor allem, gerade bei Schußbrüchen der mitunter sehr erheblichen kosmetischen Störungen.

Der Grad der funktionellen Störung hängt naturgemäß von der Größe und Ausdehnung des Unterkieferbruches und ganz wesentlich weiterhin davon ab, ob es bei der Verletzung zu einer Lücke des knöchernen Zusammenhanges des Unterkiefers gekommen ist, oder es sich lediglich um eine mehr oder minder weitgehende Verschiebung des in glatter Linie gebrochenen Unterkiefers handelt. Es muß heute als selbstverständlich gelten, daß Rücksichtnahme auf die spätere Funktion oberstes Gesetz der Behandlung ist. Die früher vielfach gebräuchliche, sofortige Drahtvereinigung der Bruchenden kommt dieser Forderung nur teilweise nach, da sich selbst bei scheinbar genauester Aneinanderpassung der Bruchstücke doch nur selten die für die spätere Kaufunktion unbedingt erforderliche Beseitigung einer auch nur nach Millimetern zählenden Verschiebung erreichen läßt. Vollends versagt diese Art der Bruchvereinigung dann, wenn

es sich nicht um einen Unterkieferbruch mit glatten Rändern handelt, sondern um einen Splitterbruch oder gar um einen ausgedehnten Bruch, bei dem es zu einem Verlust von Knochenteilen gekommen ist. Hier hat im Kriege die Schienenbehandlung der Kieferbrüche ihre Triumphe gefeiert, da es durch eine sachgemäß angelegte Schiene möglich war, selbst bei ausgedehnten Defektverletzungen des Unterkiefers den noch verbleibenden Bruchstücken unmittelbar nach der Verletzung die ihnen zukommende Stellung zu geben und sie somit als funktionell wichtige Ausgangspunkte der späteren Regeneration zu erhalten.

Ihre Aufgabe, Bruchenden des Unterkiefers in die für die Funktion unerläßlich anatomische Stellung zu bringen, kann eine Schiene nur dann erfüllen, wenn sie an einem, die Verletzungsstelle genau wiedergebenden Gipsabdruck gearbeitet wird. Es gilt daher heute als Regel, nach Anlegung einer vorläufigen Schiene, wie es aus den vorher angeführten Gründen zumeist erforderlich sein wird, nach Abklingen der ersten akuten Erscheinungen nunmehr einen genauen Gipsabdruck anzufertigen und an Hand dessen eine die Verschiebung der Bruchstücke bis auf Bruchteile von Millimetern ausgleichende Prothese anzufertigen.

Die dentalen Verbände, welcher Art sie auch sein mögen, lassen dem Unterkiefer seine normale Bewegungsfreiheit, so daß zugleich mit der Schienung auch die Funktion hergestellt wird. Dadurch sind sie den älteren Fixierungsverfahren, die auf dauernder Feststellung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer beruhten, erheblich überlegen. Allerdings reichen sie auch im Bereiche des zahntragenden Teiles nicht immer aus. Man muß dann auf extra-intraorale Verbände und Apparate zurückgreifen, die einerseits im Munde an den Zähnen des gebrochenen Kiefers oder am Kiefer selbst, andrerseits außerhalb des Mundes am Kopf des Kranken ihre Befestigung finden. Besonders notwendig ist ihre Anwendung, wenn es sich um veraltete Lageveränderungen handelt, zu deren Beseitigung intraoral angelegte Kräfte nicht ausreichen. Eine weitere Indikation für ihre Anwendung ergibt sich, wenn die regulierende Kraft mangels an Zähnen im Munde keinen ausreichenden Stützpunkt findet. Bietet das verlagerte Bruchstück infolge seiner Form oder Mangels an Zähnen keinen Halt, so muß man sich diesen am Knochen selbst suchen. Dazu dient die von Marshall für die Reponierung und Retention zahnloser Kieferteile in Vorschlag gebrachte Nagelextension, die neuerdings aber von Bruhn erheblich verbessert wurde. Ihre Ausführungstechnik ist etwa folgendermaßen: Durch den subperiostal und in horizontaler Lage durchbohrten Unterkieferknochen wird eine kräftige Schraubenspindel geführt. Das auf der Innenseite des Bruches zum Vorschein kommende Ende derselben wird gegen den Knochen durch eine Metallscheibe abgestützt. Wangenwärts überragt die Schraube den Knochen um 4 bis 5 Zentimeter, so daß man auf sie eine mit einem Muttergewinde versehene Hohlspindel aufzuschrauben vermag, die fest gegen den Knochen angezogen wird. Die Hohlspindel läuft in einen kompakten Fortsatz aus, der selbst nach Vernähung der Weich-

teile einen ausreichenden Angriffspunkt sowohl für Reponierung wie Retention zahnloser Bruchstücke bietet.

Liegen die Verletzungen des Unterkiefers außerhalb der Zahnreihe, handelt es sich also um Brüche des Angulus und der aufsteigenden Aeste, so ist eine besondere Schienungstechnik erforderlich. Eine fortlaufende Schienung, wie sie mit großem Erfolg im bezahnten Teil des Unterkiefers angewandt wird, ist hier nicht möglich, da das aufsteigende Bruchstück keinen genügenden Halt bietet. Es muß also das horizontale Bruchstück durch besondere Vorrichtungen gegen den Oberkiefer sichergestellt werden. Früher diente hierzu fast ausschließlich die Sauersche schiefe Ebene. Diese wird auf der gesunden Seite des Unterkiefers angebracht, richtet das meist nach der kranken Seite verlagerte, horizontale Bruchstück gegen den Oberkiefer auf und zwingt es in die normale Lage. Für eine dauernde Retention reicht aber die schiefe Ebene nicht aus, da sie beim Oeffnen des Mundes einen Teil ihrer Retentionswirkung verliert und dem nach der kranken Seite strebenden horizontalen Bruchstück wieder eine gewisse Bewegungsfreiheit einräumt. Daß dieses auf den Heilungsverlauf eines Splitterbruches störend einwirken kann, ist erklärlich. Eine dauernde Retention wird dagegen durch die von Schroeder angegebene Gleitschiene erzielt. Dieses ist eine Vorrichtung, die auch während der Oeffnungsbewegung ein Abweichen des bezahnten Bruchstückes in horizontaler wie sagittaler Richtung unmöglich macht. Die Gleitschiene ist so konstruiert, daß die beiden Teile, aus denen sie sich zusammensetzt — die Gleitspange am Unterkiefer und die Führungsschiene am Oberkiefer — durch Form und Einstellung an den Zahnreihen eine Gleitkurve bilden. Diese stellt einen Abschnitt des Kreisbogens dar, dessen Mittelpunkt der Gelenkteil ist und dessen Radius der Entfernung zwischen Gelenkkopf und dem Punkte der Zahnreihe entspricht, über dem die Schiene angelegt werden soll. Ist das aufsteigende Bruchstück so kurz, daß es nach der Mundhöhle zu keinen Halt mehr bietet oder in abnormer Lage so fest verwachsen, daß intraorale Verbände zu seiner Reponierung nicht ausreichen, so ist die Nagelextension angezeigt.

Der Vorwurf, der gerade von ärztlicher Seite der Schienenbehandlung getan wurde, ist ihre angebliche Umständlichkeit, die die Anwesenheit eines geschulten Zahnarztes erforderlich macht. Zweifellos trifft dieses zu, wenn es sich um sehr komplizierte Bruchverschiebungen oder die funktionelle Wiederherstellung weitestgehender Zertrümmerungsbrüche handelt. Aber gerade die Erfahrungen des Feldes haben es zur Genüge gezeigt, daß es auch mit den einfachsten Mitteln bei nicht zu kompliziert liegenden Fällen möglich war, ausgezeichnet provisorische Schienen anzulegen. In ihrer Form und Anwendungsart waren sie fast allen vorkommenden Fällen anzupassen und hatten außerdem den Vorteil, daß ihre einzelnen Bestandteile fertig zum Gebrauch mitgeführt werden konnten. Es handelt sich in der Hauptsache um fertige, der Form des Kiefers entsprechende Drahtbügel, die in Höhe des Zahnfleischrandes angelegt und um ebenfalls fertige Ringbänder, die an besonders kräftigen Zähnen zu beiden Seiten der Bruchstelle befestigt werden. Diese Ringbänder

tragen an der Außenseite eine hohle Schraube, die einerseits zur Aufnahme des Bügels dient, andrerseits durch Einführung in eine am Ringband befestigte Mutter dieses um die Zähne fest anzieht. Neben diesen Drahtverbänden haben sich die aus mehreren Teilen bestehenden, durch Schrauben, Ligaturen und Scharniere zusammengehaltenen Schienen, wie sie von Kersting und Hauptmeyer angegeben sind, als praktisch und brauchbar erwiesen. Schloßartig zusammengehalten, umfaßt ein äußeres und inneres Metallband die Zahnreihe des gebrochenen Kiefers an der Zungen- und Lippenseite und hält auf diese Weise die Bruchstücke in richtiger Lage zu einander. Je unregelmäßiger die Zähne im Unterkiefer stehen, je mehr sie nach dem Zahnhalse zu unter sich gehen, desto fester und sicherer liegen diese Verbände.

Wenn es durch die Schienenbehandlung gelungen ist, die beiden Bruchstücke eines glatten Unterkieferbruches in richtiger Stellung aneinander zu halten, so kann man, normale Heilungsbedingungen vorausgesetzt, mit einer völligen, sowohl anatomischen wie funktionellen Wiederherstellung des Unterkieferbruches rechnen. Große Aufgaben stehen allerdings dann noch bevor, wenn es sich nicht nur um einen einfachen Bruch handelt, sondern es als Folgen der Verletzung zu einem mehr oder minder ausgedehnten Verlust des Knochens und der ihn deckenden Weichteile gekommen ist. Da der eingangs erwähnte Fall in dieser Hinsicht an die Wiederherstellungsarbeit des Chirurgen die größten Anforderungen stellte, so will ich hier kurz erörtern, in welcher Weise man versuchen kann, bei so schweren Zerstörungen des Gesichtsschädels helfend einzugreifen.

Bei derartigen Verletzungen bestehen neben den schweren, funktionellen Störungen, die der Verlust eines Teiles des Unterkiefers bedeutet, der sich auch nur sehr unvollkommen durch Prothesen ausgleichen läßt, schwerste kosmetische Störungen, die gebieterisch eine annähernde Wiederherstellung des normalen Zustandes verlangen. Entsprechend der Zusammensetzung der Unterkiefergegend baut sich die Wiederherstellung aus dem Ersatz von Weichteilen — und zwar vorwiegend aus Haut — und Knochen auf. Die Reihenfolge, in der bei großen Defekten der Ersatz vorzunehmen ist, richtet sich naturgemäß nach den Einheilungsbedingungen eines jeden der in Betracht kommenden Gewebe. Da nun Knochengewebe, zumal in der fast ausschließlich in Frage tretenden freien Verpflanzung, nur dann mit Sicherheit zur Einheilung kommt, wenn der verpflanzte Knochen allseitig von lebensfähigem, entzündungsfreiem Gewebe umgeben ist, so liegt es auf der Hand, daß in der Regel der Ersatz des knöchernen Unterkiefers erst nach vollendeter und geglückter (weicher) Weichteilplastik ausgeführt werden kann.

Bei einem Ersatz der zugrunde gegangenen Weichteile handelt es sich vorzugsweise um die Wiederherstellung eines lückenlosen Hautüberzuges. Da eine freie Uebertragung der Haut nur in Form der sehr dünnen Thierschschen Epithelläppchen praktisch in Frage kommt, die sich aber ihrer Zartheit wegen nicht zur Ausfüllung von größeren Weichteillücken eignen, so kann der Weichteilersatz nur durch gestielte Hautlappen, die ihre natürliche Dicke be-

halten, ausgeführt werden. Derartige Lappen lassen sich als einfach gestielte Lappen aus der Haut des Halses oder der vorderen Brustwand entnehmen und nach entsprechender Drehung in die Weichteillücke des Unterkiefers einschlagen, oder aber in der Form eines doppelt gestielten Brückenlappens. Die Vorteile dieses letzteren Verfahrens sind darin zu sehen, daß der Lappen infolge seines doppelten Stieles sehr gut ernährt und daher besonders widerstandsfähig ist, zumal, wenn man ihn von der Stirn in der Form eines Visierlappens entnimmt und ihn derart gestaltet, daß der Stiel die sehr starke, eine gute Ernährung gewährleistende Arteria temporalis enthält.

Da nun aber eine vorläufige Ausfüllung der Lücke lediglich mit Weichteilen nicht der später anzustrebenden Form entsprechen würde, andererseits die primäre Einpflanzung von Knochengewebe aus den vorhergenannten Gründen zumeist nicht möglich ist, so hat gleichzeitig mit der Weichteilplastik eine Ausfüllung der Lücke durch eine Immediatprothese einherzugehen.

Im vorliegenden Falle wurde in der eben beschriebenen Weise vorgegangen, der gewünschte Erfolg trat in völligem Umfange ein, da der doppelt gestielte Weichteillappen vollkommen erscheinungslos anheilte. Die knöcherne Lücke des Unterkiefers war mit einer Immediatprothese ausgefüllt, die auch nach Einheilung des Hautlappens für die Aufrechterhaltung der später auszufüllenden Knochenlücke und damit auch für die Aufrechterhaltung der für das kosmetische Aussehen unbedingt anzustrebenden äußeren normalen Form der Weichteile sorgte.

Wenn es sich um so ausgedehnte Zerstörungen wie im vorliegenden Falle handelt, so muß durch den Hautlappen nicht nur ein Ersatz der äußeren Haut, sondern auch der innen gelegenen Schleimhaut gewährleistet werden. Am einfachsten wird diese dadurch ersetzt, daß man die in Frage kommenden Teile der Innenseite des brückenförmigen Hautlappens mit Thierschschen Epithelläppchen bedeckt und somit einen idealen Schleimhautersatz erreicht.

Nach vollendeter Weichteilplastik besteht die weitere Aufgabe des Wiederaufbaues in dem operativen Ersatz der verlorengegangenen Knochenteile, den man durch zwei Verfahren erreichen kann:

1. Durch eine gestielte Plastik aus der Umgebung,
2. durch freie Knochenverpflanzung aus einer entfernter gelegenen Körperstelle.

Mit einer Plastik durch Verschiebung eines gestielten Kieferstückes aus der Umgebung der Knochenlücke, einer sogen. Verschiebungsplastik, hat sich zuerst F. Krause 1893 und späterhin Bardenheuer beschäftigt. Während Krause einen aus Knochen, Muskulatur und Haut bestehenden Lappen aus der Umgebung der Lücke löst und ihn nach Anfrischung der Defekträndern durch seitliche Verschiebung in die Lücke hineinschlägt, benutzt Bardenheuer lediglich aus Knochen und Muskulatur bestehende Lappen und nimmt die Hautplastik unabhängig von dem Knochenersatz vor. Vor allem legt er darauf Gewicht, daß der m. mylohyoideus zur Ernährung des Knochenspans am Stiel enthalten ist. Die Ausführungstechnik ist etwa folgende: Nachdem eine zahnärztliche Schiene oder Prothese, die die Bruch-

stücke in ihrer richtigen Lage hält, hergestellt und eingesetzt ist, wird unter örtlicher Betäubung der Unterkieferrand sowohl im Bereich der Lücke, als auch in dem an sie grenzenden Abschnitt ausgiebig freigelegt. Nach Herrichtung der Lücke durch Anfrischung der Knochenstümpfe wird von dem angrenzenden Unterkieferrand eine ½ bis 1 cm dicke Spange umschnitten. Am besten eignet sich dazu die Kinngegend, da hier mit den inserierenden Muskeln zahlreiche Gefäße in den Knochen gehen, die eine gute Ernährung des Spans gewährleisten. Sorgfältig muß der Zusammenhang des dem Unterkieferrand entnommenen Knochenstückes mit der Muskulatur gewahrt werden. Im allgemeinen soll das einzupflanzende Knochenstück etwas länger als die Lücke sein, um nach der Einpflanzung eine feste Einkeilung des Transplantates zu gewährleisten. Bardenheuer hält es für zweckmäßig, den Knochenspan nicht zu dick zu gestalten, um nicht den Ansatz des für die Kaufunktionen wichtigen m. mylohyoideus zu zerstören. Der Span kann entweder mit der Kreissäge oder einigen Meißelschlägen seinem Bett entnommen werden. Der Muskelstiel wird nur so weit beweglich gemacht, als es gerade zur spannungslosen Einpassung des Knochenspans in die Lücke erforderlich ist. Dabei muß gelegentlich der Biventer der gesunden Seite durchschnitten werden, mitunter genügt aber auch die Lösung seiner Sehne vom langen Zungenbeinhorn. In Ausnahmefällen wird die einfache Einkeilung des Spans genügen, zumeist wird es erforderlich sein, ihn in seiner Lage durch eins der üblichen Knochennahtverfahren festzustellen. Zweckmäßig ist es, für 2 bis 4 Wochen nach der Operation die untere Zahnreihe mit Ligaturen fest an die obere zu binden und den Kranken durch eine Lücke zwischen den Zahnreihen, die man durch Weglassen einiger künstlicher Zähne herstellt, zu ernähren.

Das eben geschilderte Verfahren wird heute kaum noch Anwendung finden, da die Einheilungsbedingungen eines frei verpflanzten Knochenstücks praktisch fast die gleich guten sind, wie die eines Knochentransplantates, das durch einen Weichteilstiel ernährt wird. Dagegen hat die freie Knochenverpflanzung den sehr großen Vorteil, daß dem in die Lücke einzupflanzenden Knochen jede gewünschte Länge und Gestalt gegeben werden kann, und man es nicht nötig hat, zur Entnahme des Knochens den durch den Verletzungsvorgang ohnehin in seiner Ernährung und Widerstandsfähigkeit geschädigten Unterkieferknochen selbst zu verwenden. Als Entnahmestellen für derartig freie Knochenverpflanzungen eignen sich die Schienbeinkante, Rippen und bei Unterkieferverletzungen ganz besonders der die natürliche Biegung des Unterkiefers nachahmende Darmbeinkamm.

Die Ausfüllung einer Unterkieferlücke durch ein dem Darmbeinkamm entnommenes, frei zu verpflanzendes Knochenstück gestaltet sich etwa folgendermaßen: Zunächst ist die Lücke für die Aufnahme in geeigneter Weise herzurichten. Dazu gehört selbstverständlich als Vorbedingung, daß erstens die Lücke in keinem Zusammenhange mehr mit der Mundhöhle steht, und zweitens, daß etwaige entzündliche Vorgänge seit mindestens 2 bis 3 Monaten ab-

geklungen sind, da sonst die Gefahr des Wiederaufflackerns einer Infektion und damit des Mißlingens der Knochenverpflanzung besteht. Nach Zurückpräparieren der oft narbig veränderten Haut und sorgfältiger Entfernung aller Weichteilnarben werden die beiden Unterkieferstümpfe aus der Umgebung herauspräpariert und so weit freigelegt und angefrischt, daß überall gut ernährtes, widerstandsfähiges Knochengewebe frei zutage tritt. An beiden Unterkieferstümpfen wird nun für die Aufnahme des Knochenspans mit dem Meißel eine Hohlrinne eingegraben, ferner werden an beiden Stümpfen je zwei Bohrlöcher für die zur späteren Durchführung der den Span in seiner Lage haltenden Drahtumschlingungen angelegt. Nachdem die Lücke in dieser Weise hergerichtet ist, formt man sich zweckmäßig aus Blech oder Bleirohr eine Schablone, nach der man das aus dem Beckenrande nunmehr zu entnehmende Knochenstück gestaltet. Dabei ist zu beachten, daß das Transplantat, um in seiner neuen Lage verläßlich befestigt werden zu können, die Lücke beiderseits um 1½ bis 2 cm überragen muß. Im einzelnen gestaltet sich die Entnahme des Knochenspans am Beckenkamm derart, daß der Hautschnitt ein Stück unter diesem ausgeführt wird, damit nicht später die Kleider auf die Narbe drücken. Ob die rechte oder linke Seite des Beckens gewählt wird, hängt von der Krümmung ab, die der Span haben soll. Für den Ersatz einer ganzen Unterkieferhälfte wird er so gewählt, daß die Spina anterior superior als Gelenkkopf verwendet wird; dann bildet die Crista ilei den Kieferwinkel und der hintere Teil des Beckenkammes den Unterkieferkörper. Es wird also für die linke Unterkieferhälfte die linke Beckenseite gewählt werden. Soll das stark gebogene Mittelstück des Unterkiefers nachgeahmt werden, so kann das mit der schwachen Krümmung des Beckenrandes kaum geschehen. Man muß in diesem Falle den Span einschneiden und knicken. Da es hierbei aber wiederholt an der Knickungsstelle zu Pseudarthrosen kam, zieht man es jetzt vor, die Krümmung durch Mitnahme eines entsprechenden Stückes der Beckenschaufel zu gestalten. Zu diesem Zweck wird nach Durchschneidung und ausreichender Ablösung der Ansätze die Bleischablone glatt auf die Fläche der Beckenschaufel gelegt und ihre genaue Form mit Meißelschlägen umrissen.

War es gelungen, durch geeignete Schienenbehandlung die Unterkieferstümpfe völlig festzustellen, so kann man nach dem Vorschlag von Eiselsberg versuchen, das Transplantat lediglich durch einige Knochenhaut- und Weichteilnähte in der Lücke zu befestigen. Um eine sofortige, innige Berührung des Knochenspans mit den Weichteilen zu erreichen, soll es zweckmäßig sein, die Weichteile mit einer Art von Tabakbeutelnaht um das Transplantat fest zusammen zu ziehen. Bei größeren Defekten und dann, wenn eine völlige Ruhigstellung der Unterkieferstumpfenden durch eine Schienenbehandlung nicht zu erzielen war, muß der Knochenspan in seinem Bett durch Knochennähte unverrückbar festgehalten werden, da nur dann mit einer sicheren Einheilung des Spans zu rechnen ist. Für die Knochennaht ist am meisten das von Kirschner angegebene Lötverfahren zu empfehlen. Den Enden des Knochenspans wird hierzu eine

derartige Form gegeben, daß er beiderseits sich zwanglos in die vorher geschaffene Knochenrinne der Unterkieferstümpfe einfügen läßt. Darauf werden durch die vorher angelegten Bohrlöcher Drähte gezogen, die unter fester Anspannung, wie sie allein mit der Kirschnerschen Spannzange möglich ist, gelötet werden. Ein derartig zu beiden Seiten durch zwei Drahtumschlingungen in der Lücke befestigter Span liegt unverrückbar fest, auch dann, wenn die außerdem stets anzustrebende intraorale Schienung eine absolute Ruhigstellung der Unterkieferstümpfe nicht zu gewährleisten vermag.

Mit diesem eben geschilderten Verfahren ist es in einer großen Reihe von Fällen gelungen, durch Schußverletzungen verursachte Verluste des Unterkiefers mit vollem funktionellen und kosmetischen Ergebnis wieder aufzubauen (Eiselsberg, Lexer, Pichler, Wildt, v. Ertl u. a.). In dem oben mitgeteilten Falle ist bisher der Ersatz aus äußeren Gründen über die Weichteilplastik hinaus nicht gelangt, da die Kranke bisher trotz guter Einheilung des Weichteillappens nicht zu bewegen war, den zweiten Akt der Wiederherstellung — dieses ist der Ersatz der Immediatprothese durch ein frei verpflanztes Knochenstück — vornehmen zu lassen.

Lebenslauf.

Ich, Hellmuth Hoffmann, wurde am 9. 7. 02 als Sohn des Oberschullehrers Fritz Hoffmann zu Rastenburg geboren, besuchte von 1908—1911 die Vorschule des humanistischen Gymnasiums zu Tilsit, von 1911 das Gymnasium zu Rastenburg, wo ich im März 1922 die Reifeprüfung bestand. Mit dem im Mai desselben Jahres angehenden Sommersemester begann ich mein Studium der Zahnheilkunde, das ich mit Ablegung des Staatsexamens im März 1926 beendete. Nachdem ich vom 1. Mai 1926 bis Ende September in zahnärztlichen Praxen in Danzig und Cranz vertreten hatte, wurde ich am 1. Oktober d. Js. Assistent am zahnärztlichen Institut der hiesigen Albertus-Universität.

Literatur.

Archiv für klinische Chirurgie.

Blessing, Kriegszahnärztliche Erfahrungen und Beobachtungen, Zeitschrift für Mund- und Kieferchirurgie, Bd. 3, Heft 2.

Borchard-Schneider, Kriegsverletzungen der Kiefer.

Bruhn, Die gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen.

v. Ertl, Die Chirurgie der Kiefer- und Gesichtsdefekte.

Esser, Knochenplastiken bei Unterkieferdefekten.

Euler, Die Pseudarthrose des Unterkiefers.

Gadany-Ertl, Über die Behandlung der Unterkieferfrakturen, Österreichisch-Ungarische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde, 1915, Heft 2.

Gersuny, Plastischer Ersatz der Wangenschleimhaut, Centralblatt für Chirurgie 1887.

Kantorowicz, Klinische Zahnheilkunde.

Kirschner-Schubert, Chirurgische Operationslehre.

Klapp, Über chirurgische Behandlung der Kieferschußbrüche, Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1916, Nr. 8.

Klapp-Schroeder, Unterkieferschußbrüche.

Krause, Unterkieferplastik, Deutsche med. Wochenschrift 1904.

Lexer, Wiederherstellungschirurgie.

Mattie, Über chirurgisch-zahnärztliche Kieferbehandlung, Korrespondenzblätter für Schweizer Ärzte, 1917, Nr. 41.

Misch-Rumpel, Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile.

Pichler, Über Knochenplastik am Unterkiefer.

Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Steinkamm, Beiträge zur modernen Kieferbruchbehandlung, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1918, Heft 11.

Sykoff, Zur Frage der Knochenplastik am Unterkiefer, Zeitschrift für Chirurgie, 1900, Nr. 35.

Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde.

Schneider, Ersatz von Unterkieferdefekten.

v. Schjerning, Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914—18.

Wildt, Über partielle Unterkieferresektion und Bildung einer natürlichen Prothese durch Knochentransplantation, Centralblatt für Chirurgie, 1896.